

## IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: Takeshi NAKAMURA Serial No.: Currently unknown Filing Date: Concurrently herewith For: SPEAKER SYSTEM	
--	--

**TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENTS**

Mail Stop PATENT APPLICATION  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Enclosed herewith is a certified copy of each of Japanese Patent Application Nos. 2003-032061 filed on February 10, 2003 and 2003-164936 filed on June 10, 2003, from which priority is claimed under 35 U.S.C. 119 and Rule 55b. Acknowledgement of the priority document is respectfully requested to ensure that the subject information appears on the printed patent.

Respectfully submitted,

Date: December 11, 2003



Attorneys for Applicant(s)  
Joseph R. Keating  
Registration No. 37,368

Christopher A. Bennett  
Registration No. 46,710

**KEATING & BENNETT LLP**  
10400 Eaton Place, Suite 312  
Fairfax, VA 22030  
Telephone: (703) 385-5200

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    2 月 1 0 日  
Date of Application:

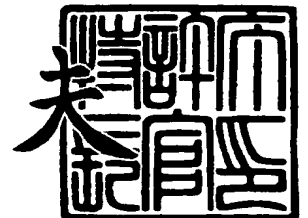
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 0 3 2 0 6 1  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 3 - 0 3 2 0 6 1 ]

出      願      人                      株式会社村田製作所  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 1 0 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 8 3 8 2 7

【書類名】 特許願

【整理番号】 03-0002

【提出日】 平成15年 2月10日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04R 3/12

【発明者】

【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目 2 6 番 1 0 号  
株式会社 村田製作所 内

【氏名】 中村 武

【特許出願人】

【識別番号】 000006231

【氏名又は名称】 株式会社 村田製作所

【代表者】 村田 泰隆

【代理人】

【識別番号】 100092554

【弁理士】

【氏名又は名称】 町田 袈裟治

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012140

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9004884

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 スピーカシステム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 主スピーカと副スピーカとを備え、これらの各スピーカをピストン振動領域の周波数範囲内で、かつ、前記主スピーカの非加振領域を前記副スピーカによって主スピーカと同相でかつ主スピーカより小さい振幅で加振することにより、全体で疑似球面波を発生させるように構成されていることを特徴とするスピーカシステム。

【請求項 2】 前記副スピーカは主スピーカよりも口径が大きく、かつ、両スピーカは互いに同軸状に配置されていることを特徴とする請求項 1 記載のスピーカシステム。

【請求項 3】 複数の前記副スピーカを備え、該副スピーカは外側ほど小さい振幅で加振されることを特徴とする請求項 2 記載のスピーカシステム。

【請求項 4】 複数の前記副スピーカを備え、前記主スピーカは中央に、前記副スピーカは主スピーカの周囲に配置されていることを特徴とする請求項 1 記載のスピーカシステム。

【請求項 5】 前記主スピーカからの距離が異なる複数の副スピーカを備え、該副スピーカは外側ほど小さい振幅で加振されることを特徴とする請求項 4 記載のスピーカシステム。

【請求項 6】 前記主スピーカと副スピーカとはほぼ同じ音響特性を有し、2つの副スピーカの間に主スピーカが位置するように各スピーカが互いにほぼ直線状に配置されており、かつ、副スピーカ同士を互いに直列接続した上で、これを主スピーカのオーディオ信号線に並列に接続して構成されていることを特徴とする請求項 4 記載のスピーカシステム。

【請求項 7】 主スピーカと副スピーカとは同一面上に配置されていることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 6 のいずれか 1 項に記載のスピーカシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数のスピーカを組み合わせることにより疑似球面波の音波を発生させるスピーカシステムに関する。

#### 【0002】

##### 【従来の技術】

一般に、ピュアオーディオの分野で使用されるスピーカには、十分な音量を確保しつつ、円やかで豊かな音色が得られるものが要求されている。

#### 【0003】

ところで、従来のスピーカには、振動板をコーン状に形成したコーン型スピーカや、振動板を半球面状に形成してその凸面側を発音部とした、いわゆるドーム型スピーカなどが提供されている（たとえば、非特許文献1および特許文献1参照）。

#### 【0004】

さらに、従来技術では、同種類の同一口径のスピーカの複数個を直線状あるいは曲線状に配置した、いわゆるトーンゾイレスピーカや、互いに口径の異なるスピーカをスピーカボックスに互いに近接して配置した複合スピーカなども提案されている（たとえば、非特許文献2、特許文献2，3等参照）。

#### 【0005】

##### 【非特許文献1】

辻重夫編、電気・電子工学大百科事典第25巻『オーディオビデオ』、1983年11月発行、株式会社電気書院

##### 【非特許文献2】

日本放送協会編、放送技術双書『音響機器』昭和38年7月1日発行、株式会社技報堂

##### 【特許文献1】

特開平11-196485公報

##### 【特許文献2】

特開平2-239798号公報

##### 【特許文献3】

特開平5-103391号公報

**【0006】****【発明が解決しようとする課題】**

従来のコーン型スピーカは、コーン状をした振動板の前後のピストン運動によって音波を発生するので、大きな音量を容易に得ることができるが、振動板が前後にピストン運動するだけであるから、音波の放射波面は略平面波であって、上記のドーム型スピーカのような球面波ではないので、加振領域と非加振領域の間で空気の乱れ（渦流）が生じ、円やかで豊かな音色を得るのが難しい。

**【0007】**

一方、後者のドーム型スピーカは、振動板が膨らんだり縮んだりする膨縮運動をして音波を発生するため、音波は自ずと球面波になっている。そして、このような球面波は、上記のような円やかで豊かな音色を得る上では有利である。しかし、このドーム型スピーカは、コーン型スピーカのように振動板全体が動く構造ではなく、半球面状の振動板の外周縁部のみが強固に保持される構造であり、しかも、膨縮運動により音波を発生する特性上、大きな振幅が望めない。そのため、大きな音量を得るのが難しい。

**【0008】**

また、前述した従来のトーンゾイレスピーカは、個々のスピーカの音量や位相を変えることによって特定の方向に鋭い指向性を与えてホールや劇場でのハウリングを減少させるためのものであって、空気の乱れは考慮されておらず、音質を改善しようとするものではない。特に、複数のスピーカを曲線状に配置した構成とする場合には、各スピーカの取付角度や駆動方法が複雑で難しく、またスピーカボックスの構造が複雑で高価になる。

**【0009】**

なお、特許文献2には中央のスピーカの音圧を両端のスピーカの音圧より大きくするという記載がある。音圧という場合にはスピーカから一定距離離れた地点に伝わる音の圧力を指すと思われるが、大きなスピーカの場合には小さな振幅でも大きな音圧が得られ、小さなスピーカの場合には大きな振幅でも小さな音圧しか得られないということから分かるように音圧は必ずしもスピーカの振幅を意味するものではない。したがって、音圧に差を持たせたからといって空気の乱れをな

くせるものではない。

【0010】

さらに、複合スピーカは、大小の口径を有する各スピーカに音域を分担させて全体として一様な周波数特性をもつように意図されたもので、上記と同様に、空気の乱れによる音質の劣化を改善しようとするものではない。

【0011】

それゆえに、本発明の主たる目的は、十分大きな音量を確保しつつ、空気の乱れを無くし、円やかで豊かな音色が得られるスピーカシステムを提供することである。

【0012】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記の目的を達成するために、次の構成を採る。

【0013】

すなわち、請求項1記載の発明に係るスピーカシステムは、主スピーカと副スピーカとを備え、これらの各スピーカをピストン振動領域の周波数範囲内で、かつ、前記主スピーカの非加振領域を前記副スピーカによって主スピーカと同相でかつ主スピーカより小さい振幅で加振することにより、全体で疑似球面波を発生させるように構成されていることを特徴としている。

【0014】

請求項2記載の発明に係るスピーカシステムは、請求項1記載の発明の構成において、前記副スピーカは主スピーカよりも口径が大きく、かつ、両スピーカは互いに同軸状に配置されていることを特徴としている。

【0015】

請求項3記載の発明に係るスピーカシステムは、請求項2記載の発明の構成において、複数の前記副スピーカを備え、該副スピーカは外側ほど小さい振幅で加振されることを特徴としている。

【0016】

請求項4記載の発明に係るスピーカシステムは、請求項1記載の発明の構成において、複数の前記副スピーカを備え、前記主スピーカは中央に、前記副スピー

カは主スピーカの周囲に配置されていることを特徴としている。

【0017】

請求項5記載の発明に係るスピーカシステムは、請求項4記載の発明の構成において、前記主スピーカからの距離が異なる複数の副スピーカを備え、該副スピーカは外側ほど小さい振幅で加振されることを特徴としている。

【0018】

請求項6記載の発明に係るスピーカシステムは、請求項4記載の発明の構成において、前記主スピーカと副スピーカとはほぼ同じ音響特性を有し、2つの副スピーカの間に主スピーカが位置するように各スピーカが互いにほぼ直線状に配置されており、かつ、副スピーカ同士を互いに直列接続した上で、これを主スピーカのオーディオ信号線に並列に接続して構成されていることを特徴としている。

【0019】

請求項7記載の発明に係るスピーカシステムは、請求項ないし請求項6のいずれか1項に記載の発明の構成において、主スピーカと副スピーカとは同一面上に配置されていることを特徴としている。

【0020】

【発明の実施の形態】

[実施の形態1]

図1は本発明の実施の形態1におけるスピーカシステムの正面図、図2は同スピーカシステムを構成する各スピーカの配置状態を示す側面図である。

【0021】

この実施の形態1のスピーカシステム1は、主スピーカ11と副スピーカ12とを有し、両スピーカがスピーカボックス13の前面側の同一面上において互いに同軸状に配置されている。この場合の各スピーカ11、12は、たとえば、コーン型ダイナミックスピーカが使用されており、副スピーカ12の開口面積は、主スピーカ11の開口面積よりも略2倍程度大きくなるように設定されている。そして、主スピーカ11と副スピーカ12とは、共にオーディオ信号線14に接続されている。

【0022】



上記構成のスピーカシステム 1 において、オーディオ信号線 14 を介して入力されるオーディオ信号は、主スピーカ 11 と副スピーカ 12 とに共通に印加される。その際、オーディオ信号が、各スピーカ 11, 12 のピストン振動領域の周波数範囲内である場合、副スピーカ 12 は、主スピーカ 11 の非加振領域において、主スピーカ 11 と同相でかつ約  $1/2$  の振幅で加振されることになる。その結果、図 2 の二点鎖線で示すように、このスピーカシステム 1 全体として見た場合の放射波面は疑似球面波 17 になる。

#### 【0023】

このように、この実施の形態 1 では、主副の各スピーカ 11, 12 は共にコーン型ダイナミックスピーカで構成されているので、ドーム型の同じ大きさのスピーカを使用する場合よりも十分大きな音量が得られる。また、主スピーカ 11 と副スピーカ 12 とは共に同一面上に配置されており、しかも、副スピーカ 12 は、主スピーカ 11 の非加振領域を主スピーカ 11 と同相でかつ約  $1/2$  の振幅で加振されるので、スピーカシステム 1 全体としては球面波に近い放射波面となる。このため、円やかで豊かな音色が得られる。また、空気の乱れが少なく、音を無理なく伝えることができ、しかも音源が散在することがないため、広いリスニングポジションが得られる。

#### 【0024】

##### [実施の形態 2]

図 3 は本発明の実施の形態 2 におけるスピーカシステムの正面図、図 4 は同スピーカシステムを構成する各スピーカの配置状態を示す側面図である。

#### 【0025】

この実施の形態 2 のスピーカシステム 2 は、主スピーカ 21 とこれを挟むように配置された上下一対の副スピーカ 22 とを有する。これらの各スピーカ 21, 22 は、いずれもほぼ同じ音響特性を有するコーン型ダイナミックスピーカが使用されており、これらの各スピーカ 21, 22 はスピーカボックス 23 の前面側の同一面上において縦方向にほぼ直線状に配置されている。なお、配置方向は横方向でももちろん構わない。

#### 【0026】

そして、このスピーカシステム 2 では、副スピーカ 22 同士を互いに直列接続した上で、主スピーカ 21 に直結されたオーディオ信号線 24 に対して並列に接続されている。

#### 【0027】

上記構成のスピーカシステム 2 において、オーディオ信号線 24 を介して入力されるオーディオ信号は、中央の主スピーカ 21 に対してはそのままの信号レベルで入力されるが、上下の副スピーカ 22 は直列接続されているため、各々の副スピーカ 22 に対しては略  $1/2$  のレベルのオーディオ信号が入力される。

#### 【0028】

したがって、入力されるオーディオ信号が各スピーカ 21, 22 のピストン振動領域の周波数範囲内である場合、副スピーカ 22 は、主スピーカ 21 の非加振領域において、主スピーカ 21 と同相でかつ約  $1/2$  の振幅で加振されることになる。その結果、図 4 の二点鎖線で示すように、このスピーカシステム 2 全体として見た場合の放射波面は疑似球面波 27 になる。

#### 【0029】

このように、この実施の形態 2 では、主副の各スピーカ 21, 22 は、ほぼ同じ音響特性を有するコーン型ダイナミックスピーカを組み合わせで構成されているので、主副の各スピーカ 21, 22 は小口径のものであっても、全体で大口径スピーカと同程度の音量感と小口径スピーカならではの音の繊細さという両方の特徴を得ることができる。

#### 【0030】

また、主副の各スピーカ 21, 22 はいずれも同一面上に配置されていて、しかも、副スピーカ 22 は、主スピーカ 21 の非加振領域を主スピーカ 21 と同相でかつ約  $1/2$  の振幅で加振されるので、スピーカシステム 1 全体として球面波に近い放射波面となる。その結果、空気の乱れがなく、円やかで豊かな音色が得られる。

#### 【0031】

また、各スピーカ 21, 22 は互いの位置をずらせて配置されているので、実施の形態 1 のように、主スピーカ 21 からの放射音が副スピーカ 22 到達するな

どして相互の音の干渉による変調現象が生じるのを有効に防止することができ、音の乱れが少なく、音を無理なく伝えることができる。

#### 【0032】

さらに、主スピーカ 21 と副スピーカ 22 とは共にスピーカボックス 23 の同一面上に縦一列に配置されているので、スピーカボックス 23 の構造が単純となり、また接続もシンプルなので低価格化を図ることができる。

#### 【0033】

なお、上記の実施の形態 2 では、副スピーカ 22 を互いに直列接続することによりオーディオ信号の振幅が  $1/2$  となるようにしたが、その代わりに、各副スピーカ 22 に対して個別にアッテネータを接続して各副スピーカ 22 に加わるオーディオ信号の振幅を  $1/2$  に減衰させる構成とすることも可能である。さらには、主スピーカの入力インピーダンスより副スピーカ 22 の入力インピーダンスを大きくしたり、あるいは副スピーカ 22 として主スピーカ 21 より能率の悪いものを採用したりすれば、主スピーカ 21 と副スピーカ 22 に同じ信号を印加するような構成とすることも可能である。

#### 【0034】

また、この実施の形態 2 では、主副の各スピーカ 21, 22 を直線状に配置したが、これに限らず、たとえば、図 5 に示すように、主スピーカ 21 を中心にして左右上下にそれぞれ副スピーカ 22 を配置して疑似球面波を発生させる構成とすることも可能である。さらには、主スピーカ 21 を中心にして同心状に副スピーカ 22 を配置した構成とすることも可能である。

#### 【0035】

また、上記の各実施の形態 1, 2 では、主スピーカ 11 に対して同軸状に 1 つの副スピーカ 12 を配置したり、主スピーカ 21 からほぼ等距離の位置に複数の副スピーカ 22 を配置したりしているが、同軸状の場合は 3 重以上に、小さなスピーカを複数設ける場合は主スピーカからの距離がさらに離れた位置に別の副スピーカを設けるような構成でも構わない。その場合には、外側あるいは主スピーカからの距離が離れた副スピーカほど小さい振幅で加振されることになる。

#### 【0036】

さらにまた、上記の各実施の形態 1, 2 では、主スピーカ 11, 21 と副スピーカ 12, 22 とは共に同一面上に配置した構成としている。このようにすればスピーカシステム全体からの放射波面を球面波に一層近づけることができるため好ましいが、主スピーカ 11, 21 に対して副スピーカ 12, 22 の位置を多少後退させて配置とすることも可能である。

#### 【0037】

##### 【発明の効果】

請求項 1 記載の発明に係るスピーカシステムは、主副の各スピーカはピストン振動により音波を発生するため十分大きな音量が得られる。また、副スピーカは、主スピーカの非加振領域を主スピーカより小さい振幅で加振されるので、スピーカシステム全体として疑似球面波の音波が放出されるため、空気の乱れが少なく、音を無理なく伝えることができ、円やかで豊かな音色が得られる。

#### 【0038】

請求項 2 および 3 に記載の発明に係るスピーカシステムは、請求項 1 記載の発明の効果に加えて、主スピーカと副スピーカとが互いに同軸状に配置されているので、音源が散在することがなく、広いリスニングポジションが得られる。

#### 【0039】

請求項 4 および 5 記載の発明に係るスピーカシステムは、請求項 1 記載の発明の効果に加えて、主スピーカを中央にしてその周りに複数の副スピーカを配置した構成なので、それぞれのスピーカは小口径のものであっても、全体で大口径スピーカと同程度の音量感と小口径スピーカならではの音の繊細さという両方の特徴を得ることができる。しかも、主スピーカからの放射音はその外側の副スピーカに直接到達するなどして相互の音の干渉による変調現象が生じるのを有効に防止することができ、音の乱れが少なく、音を無理なく伝えることができる。

#### 【0040】

請求項 6 記載の発明に係るスピーカシステムは、請求項 4 記載発明の効果に加えて、極めて簡単な電氣的接続構成でもって副スピーカを、主スピーカと同相でかつ約  $1/2$  の振幅で加振することができる。さらに、主スピーカと副スピーカとは共にほぼ一列に配置されているので、スピーカボックスの構造が単純となり

、接続もシンプルなので低価格化を図ることができる。

【 0 0 4 1 】

請求項 7 記載の発明に係るスピーカシステムは、請求項 1 ないし請求項 6 の発明の効果に加えて、主スピーカと副スピーカとが同一面上に配置されているので、スピーカシステムからの放射波面を球面波に一層近づけることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施の形態 1 におけるスピーカシステムの正面図である。

【図 2】 図 1 のスピーカシステムを構成する各スピーカの配置状態を示す側面図である。

【図 3】 本発明の実施の形態 2 におけるスピーカシステムの正面図である。

【図 4】 図 3 の同スピーカシステムを構成する各スピーカの配置状態を示す側面図である。

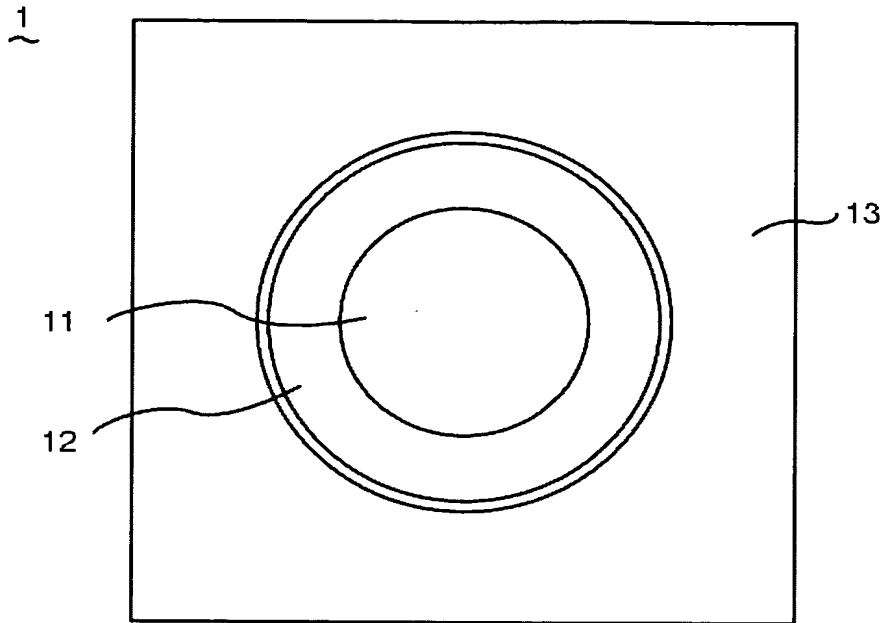
【図 5】 本発明の実施の形態 2 の変形例を示すスピーカシステムの正面図である。

【符号の説明】

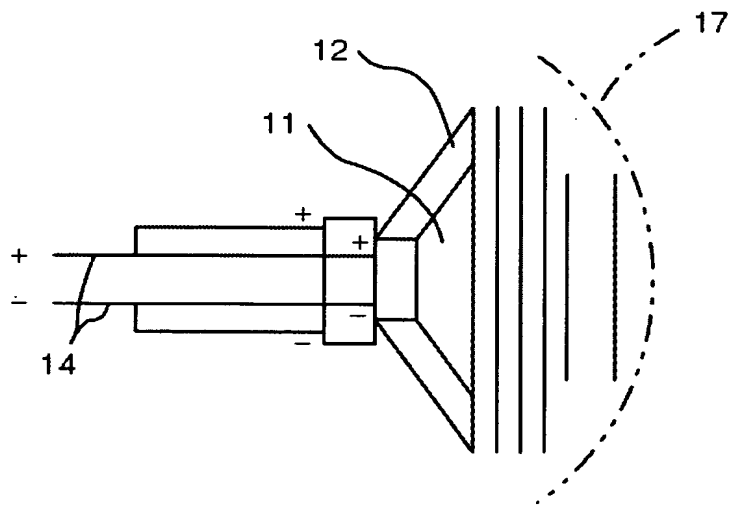
- 1, 2      スピーカシステム
- 1 1, 2 1   主スピーカ
- 1 2, 2 2   副スピーカ
- 1 3, 2 3   スピーカボックス
- 1 4, 2 4   オーディオ信号線
- 1 7, 2 7   疑似球面波

【書類名】 図面

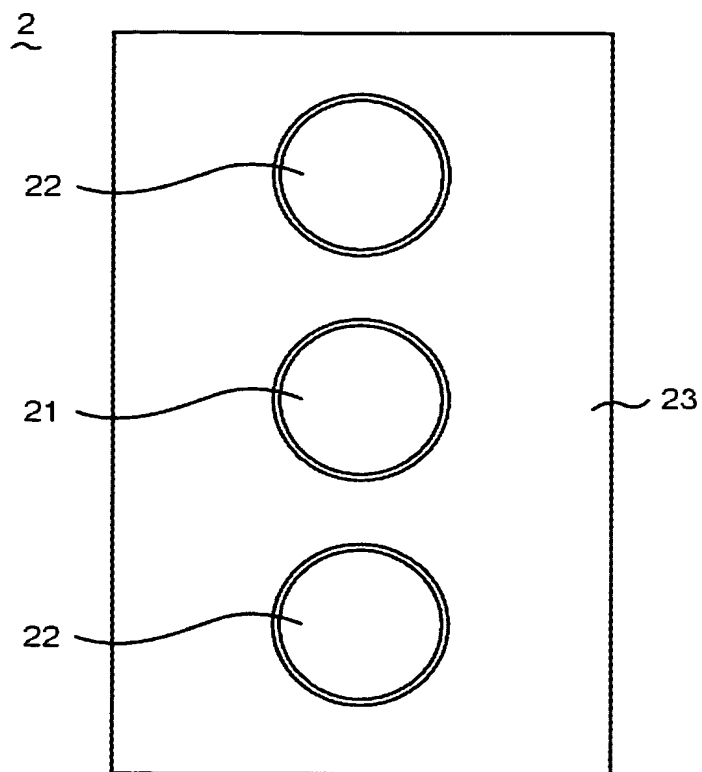
【図 1】



【図 2】

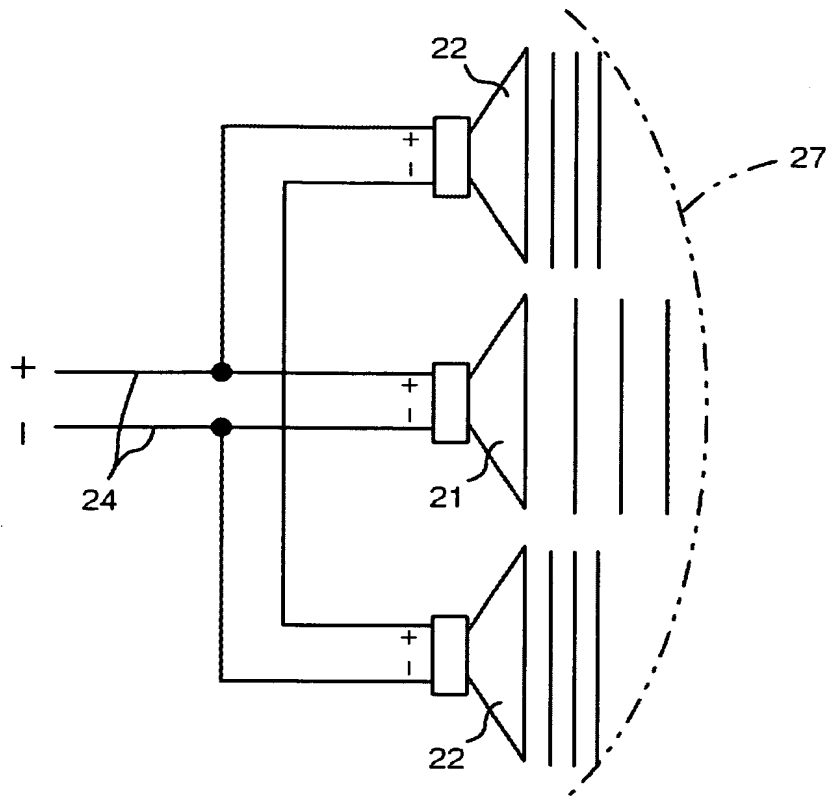


【図 3】

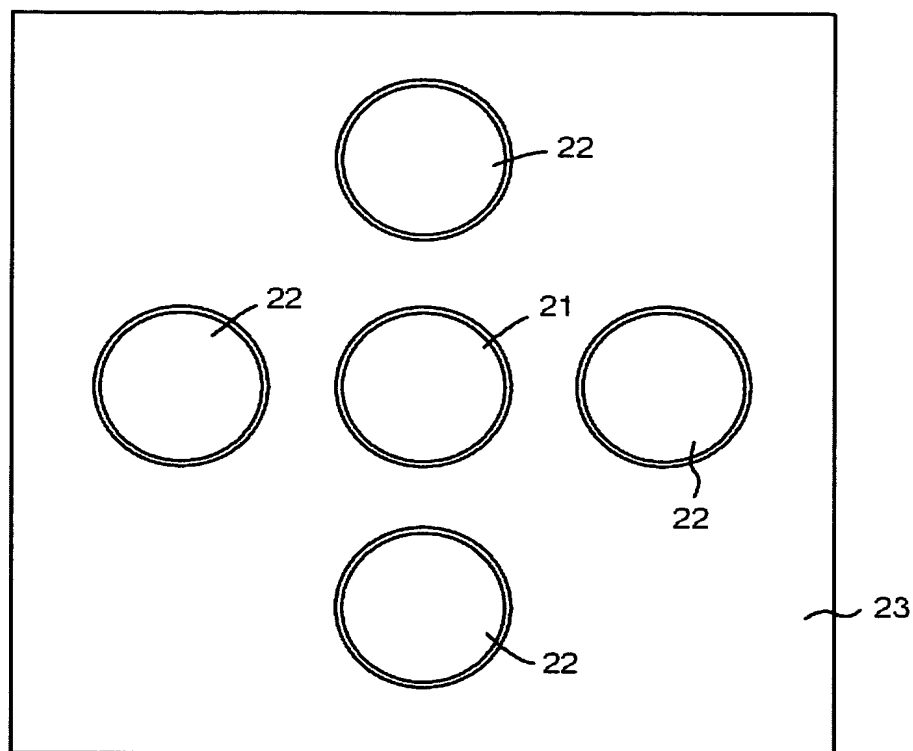




【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 十分大きな音量を確保しつつ、円やかで豊かな音色が得られるスピーカシステムを提供する。

【解決手段】 主スピーカ 11 と副スピーカ 12 とを備え、副スピーカこれらの各スピーカ 11, 12 をピストン振動領域の周波数範囲内で、かつ、主スピーカ 11 の非加振領域を副スピーカ 12 によって主スピーカ 11 と同相でかつ約  $1/2$  の振幅で加振することにより、全体で疑似球面波 17 が発生するように構成されている。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 3 2 0 6 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 6 2 3 1 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

京都府長岡京市天神二丁目 2 6 番 1 0 号

氏 名

株式会社村田製作所